

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

31000 U.S. PTO
10/080655
02/25/02



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 40708 호
Application Number PATENT-2001-0040708

출원 년 월 일 : 2001년 07월 07일
Date of Application JUL 07, 2001

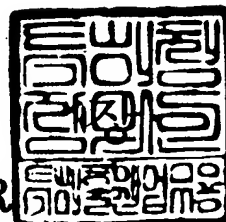
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 08 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2001.07.07
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	3 차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법 및 그 장치
【발명의 영문명칭】	A coding method of the key value data in the information of the deformation to 3D animation object
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이신준
【성명의 영문표기】	LEE, Shin Jun
【주민등록번호】	731103-1953212
【우편번호】	137-130
【주소】	서울특별시 서초구 양재동 11-118번지 B3호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원함 니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	3	면	3,000	원
---------	---	---	-------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	32,000	원		
------	--------	---	--	--

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 3차원 그래픽에서 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 데이터의 키 값 정보를 부호화하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 키 값 부호화 장치는, 부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 탐색 시작 정점 발생기, 탐색 시작 정점 생성기로부터 좌표 보간 데이터와 탐색 시작 정점 시작 정보를 입력받아 정점들의 연결성 정보를 구성하는 BFS 구성부, 정점들의 연결성 정보에 응답해서 정점들의 공간 상관성을 정의하는 ADPCM 처리부, ADPCM 처리부의 출력 데이터를 양자화 하는 양자화기, 양자화 결과에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 부호화 비트수 생성부, 및 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리부를 포함한다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법 및 그 장치{A coding method of the key value data in the information of the deformation to 3D animation object}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 키 값(Key value) 정보 부호화 및 복호화의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 양자화 오차를 보상한 키 값 정보 부호화 및 복호화의 블록도이다.

도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 탐색 시작 정점 생성기의 탐색 시작 정점 생성 방법을 설명하는 흐름도이다.

도 4는 도 1 및 도 2에 도시된 부호화 비트 생성부의 상세 블록도이다.

도 5는 도 4에 도시된 부호화 비트수 생성기에서 수행되는 부호화 비트 계산 방법을 설명하는 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 비트 스트림의 구조를 보여주는 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 3차원 그래픽에 관한 것으로, 특히 3차원 그래픽에서 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 데이터의 키 값(Key value) 정보를 부호화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

<8> 3차원 그래픽 애니메이션은, 3차원 객체의 형태 및 속성 정보를 표현하고, 시간에 따른 각 객체의 형태나 속성들의 변화 및 움직임 정보를 애니메이션 데이터로 표현한다. 3차원 그래픽 애니메이션에서 사용되는 기본적인 방법에는 키 프레이밍(Key framing) 방법이 있는데, 이 방법은 시간 변수 키(Key)를 기반으로 하여 각 키에 해당하는 키 값에 의해 객체의 키 프레임(Key frame)을 정하고 그 중간 애니메이션 과정을 선형 보간법으로 표현한다. 키와 키 값은 애니메이션 데이터를 이루는 구성 요소로서, 키는 시간 변수, 키 값은 애니메이션 변수를 의미한다.

<9> 한편, 3차원 객체의 형태를 표현하는 방법으로는 다각형 메쉬(polygonal mesh)를 이용한 방법과, 주기적 시정변수를 이용한 패치(parametric patch)를 이용하는 방법이 있다. 이 두가지 방법을 사용한 각각의 객체는 3차원 애니메이션 데이터의 시간의 흐름에 따른 객체의 형태 변화, 속성 변화 및 움직임 변화를 표현할 수 있는데, 이러한 애니메이션 데이터는 객체의 형태 정보 표현 방법에 종속되는 특성이 있다. 이들 객체의 자연스러운 애니메이션을 제공하기 위해서는

키의 개수가 증가하고, 그에 비례해서 키 값의 개수가 증가해야만 한다. 따라서, 대용량의 애니메이션 데이터가 요구되는데, 이는 응용 분야 측면에서 저장, 처리 비용 및 효율에 대한 문제를 발생시키는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 다각형 메쉬나, 주기적 시정변수를 이용한 패취를 이용 형태로 표현된 3차원 객체에 있어서, 시간의 흐름에 따라 3차원 객체의 형태 변형 정보로 제공되는 방대한 량의 3차원 그래픽 애니메이션 데이터의 키 값 정보를 효율적으로 압축하고, 부호화 및 복호화 하는 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<11> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 키 값 부호화 장치는,

<12> 부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 탐색 시작 정점 발생기; 상기 탐색 시작 정점 생성기로부터 좌표 보간 데이터와 상기 탐색 시작 정점 시작 정보를 입력받아, 상기 정점들의 연결성 정보를 구성하는 BFS 구성부; 상기 정점들의 연결성 정보에 응답해서 상기 정점들의 공간 상관성을 정의하는 ADPCM 처리부; 상기 ADPCM 처리부의 출력 데이터를 양자화 하는 양자화기; 상기 양자화 결과에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 부호화 비트수 생성부; 및 상기 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여, 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <13> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 키 값 부호화 장치는,
- <14> 부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 탐색 시작 정점 발생기; 상기 탐색 시작 정점 생성기로부터 좌표 보간 데이터와 상기 탐색 시작 정점 시작 정보를 입력받아, 상기 정점들의 연결성 정보를 구성하는 BFS 구성부; 상기 정점들의 연결성 정보를 양자화 하는 양자화기; 상기 양자화 된 결과에 응답해서 상기 정점들의 공간 상관성을 정의하는 ADPCM 처리부; 상기 양자화 결과에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 부호화 비트수 생성부; 및 상기 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여, 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 키 값 부호화 방법은,
- <16> 부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 단계; 좌표 보간 데이터와 상기 탐색 시작 정점 시작 정보에 응답해서 상기 정점들의 연결성 정보를 구성하는 단계; 상기 정점들의 연결성 정보에 응답해서 상기 정점들의 공간 상관성을 정의하는 단계; 상기 정의된 공간 상관성 데이터를 양자화 하는 단계; 상기 양자화 결과에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 단계; 및 상기 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여, 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <17> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 키 값 부호화 방법은,

<18> 부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 단계; 좌표 보간 데이터와 상기 탐색 시작 정점 시작 정보에 응답해서 상기 정점들의 연결성 정보를 구성하는 단계; 상기 정점들의 연결성 정보를 양자화 하는 단계; 상기 양자화 결과에 응답해서 상기 정점들의 공간 상관성을 정의하는 단계; 상기 정의된 공간 상관성 데이터에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 단계; 및 상기 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여, 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<19> 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

<20> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 키 값 정보 부호화 및 복호화기의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 키 값 정보 부호화 및 복호화기의 블록도이다.

<21> 먼저 도 1을 참조하면, 제 1 도의 디멀티플렉서(demultiplexer ; DeMux)(110)는 번역기(Parser ; 105)에서 분류된 좌표 보간 데이터(Coordinate Interpolator ; CI)와 IFS(IndexedFaceSet) 노드를 입력받아, 적응 차동 펄스 부호화 방식 처리기라고도 불리는 ADPCM(Adaptive Delta Pulse Code Modulation) 처리기(125)와 탐색 시작 정점 생성기(Get start ; 115)로 분배하는 기능을 수행한다. 여기서, IFS 노드는 CI의 첫 번째 키 프레임에 대한 차분 정보를 생성하기 위해 참조되는 정보로서 제공되는데, 이는 키 프레임 애니메이션 방식에서는 CI와 IFS가 1:1로 대응관계를 갖기 때문에, 각 CI 노드의 첫 번째 키 위치에 정의

되는 키 프레임의 부호화할 데이터량 감축 측면에서 효율적이다. BFS 구성부(VertexConnectivity ; 120)는 정점들의 연결성 정보를 생성하는 처리부로서, 탐색 시작 정점 생성기(115)로부터 IFS노드의 CIdx(CoordIdx) 필드 데이터와 탐색 시작 정점 시작 정보(start)를 입력받아 BFS 정보를 구성한다. 이 BFS 정보는 ADPCM 처리부(125)에서 정점들의 공간 상관성을 정의하는데 이용된다.

<22> BFS는 다각형 메쉬 구조의 3차원 객체의 형태 정보를 너비 우선 방식의 그래프 구조로 재 정의하는 표현 방법이다. 이는 각 정점에 인접한 주변 정점들 모두를 자식 노드로 구성하여 정점들간의 공간 상관성을 표시한다. 이와 같이 공간 상관성을 정의하는 것은, 3차원 객체가 시간 축 상에서 형태를 변환 할 경우 3차원 공간상에서 서로 인접한 정점들은 유사한 운동 벡터를 갖고 있다는 특성을 이용함으로써, 부호화시 데이터의 중복성을 효율적으로 제거하는데 사용할 수 있기 때문이다.

<23> 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 부호화기(100)는 데이터의 중복성을 줄이기 위해 부호화될 정점들의 위치 값을 차분 값 형태로 변환한다. 이 과정에서 양자화 되지 않은 값들의 차분 값을 양자화 하여 다시 복원할 경우, 여러 개의 부분 객체들의 집합체로 구성된 부호화할 3차원 객체는 양자화 오차로 인해 복원된 각 정점간에는 위치 변화가 발생하게 된다. 이로 인해 각 부분 객체들은 서로 분리된 형태로 복원되는 현상이 발생한다. 이와 같은 양자화 오차를 줄이기 위해 본 발명에서는 도 2에 도시된 바와 같이 양자화 오차를 줄인 부호화기(200) 및 복호화기(250)가 제공된다. 앞에서 설명한 바와 같은 양자화 오차는, 이미 양자화 된 값들간의 차분 값을 이용함으로써 방지될 수 있는데, 이

를 위해 제 2 도에서는, 도 1의 ADPCM 처리기(125)와 양자화기(130)의 위치가 서로 바뀐 형태의 ADPCM 처리기(230)와, 양자화기(225)를 포함하고, 도 1의 역 ADPCM 처리기(180)와 역양자화기(175)의 위치가 서로 바뀐 형태의 역ADPCM 처리기(275)와 역양자화기(280)를 포함한다. 도 2에 도시된 키 값 정보 부호화기(200) 및 복호화기(250)는, 도 1에 도시된 부호화기(100) 및 복호화기(150)와 비교할 때, 상기와 같은 일부 구성 요소들의 위치만 서로 바뀌었을 뿐, 기본적인 동작은 도 1의 것과 같다. 따라서, 설명의 중복을 피하기 위해 도 2에 도시된 부호화기(200) 및 복호화기(250)의 상세 동작 설명은 이하 생략하기로 한다.

<24> 본 발명에 의한 키 값 정보 부호화(100, 200)기 및 복호화기(150, 250)는, 너비 우선 탐색을 시작할 때, 보다 효율적으로 부호화할 수 있는 시작 정점(start)을 찾고, 이를 이용해서 BFS 그래프를 구성하는 BFS 구성부(120)를 통해 보다 효율적인 BFS 그래프를 생성한다.

<25> 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 탐색 시작 정점 생성기(115, 165, 215, 265)의 탐색 시작 정점(start) 생성 방법을 설명하는 흐름도이다. 도 3을 참조하면, 탐색 시작 정점 생성기(115, 165, 215, 265)는, 먼저 정점간의 연결 정보(CIdx)를 입력받아, 모든 정점에 연결된 정점의 개수($\text{frequency}(\text{CIdx}_i)$)를 구하고(305 단계), 이들 중 가장 많은 연결 정점을 갖는 정점의 인덱스(index)를 구한다(310 단계). 그리고, 그 인덱스의 정점을 탐색 시작 정점(start)으로 출력한다(315 단계). 바로 이 탐색 시작 정점(start)이 BFS 탐색에서 시작 정점이 된다. 인접한 정점들은 서로 유사한 운동 벡터를 갖는다. 인접한 정점이 많은 정점일 수록 그 정점의 변화가 있을 때 인접한 정점에 영향을 많이 주게 된다. 따라서, 인접한

정점에 가장 많은 영향을 주는 정점을 시작 정점으로 선택하였을 때, BFS 탐색 그래프는 보다 효율적으로 인접 그래프를 생성하게 된다. 만일 인접 정점이 적은 정점으로부터 탐색이 이루어진다면, 주변에 별로 영향을 많이 주지 못하는 탐색 그래프가 생성이 된다. 따라서, 제 3 도와 같은 탐색 시작 정점의 생성을 통해 보다 효율적인 탐색 그래프가 만들어진다.

<26> 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 도 1에 도시된 ADPCM 처리부(125)와 양자화기(130); 또는 도 2에 도시된 양자화기(225)와 ADPCM 처리부(230)를 거쳐 생성된 양자화 데이터는 키 값 부호화 비트 생성부(135, 235)에 입력된다. 부호화 비트 생성부(135, 235)에서 수행하는 동작은 다음과 같다.

<27> 도 4는 도 1 및 도 2에 도시된 부호화 비트 생성부(135, 235)의 상세 블록도이다. 도 4에서는 설명의 편의를 위해 도 1 및 도 2에 도시된 부호화 비트 생성부(135, 235)를 통합하여 참조번호 400으로 표시한다. 부호화 비트 생성부(400)는 크게 최대 최소 계산부(Calculate Min Max ; 405)와 부호화 비트수 생성기(Calculate Qstep ; 410)로 구성된다. 도 4를 참조하면, 부호화 비트 생성부(400)에 구비된 최대 최소 계산부(405)는, 키 값과, CI의 첫 번째 키 프레임에 해당하는 데이터(Coord) 및 BFS 탐색 그래프(BFS)를 입력으로 받아들인다. 그리고, 키 값 중 X의 양자화 데이터에서 최대값(MaxX)과 최소값(MinX)을, Y의 양자화 데이터에서 최대값(MaxY)과 최소값(MinY)을, 그리고 Z의 양자화 데이터에서 최대값(MaxZ)과 최소값(MinZ)을 입력받아, 이를 부호화 비트수 생성기(410)로 전송한다. 부호화 비트수 생성기(410)는 각각의 X, Y, Z에 대한 양자화 데이터의 범위(range)를 충분히 나타낼 수 있는 부호화 비트수(Qstep_X, Qstep_Y,

Qstep_Z)를 생성한다. 이 때 부호화 비트수를 구하는데 사용되는 부호화 비트 계산 방법은 다음과 같다.

<28> 도 5는 도 4에 도시된 부호화 비트수 생성기(410)에서 수행되는 부호화 비트 계산 방법을 설명하는 흐름도이다. 도 5를 참조하면, 본 발명에 의한 부호화 비트 계산 방법은, 먼저 키 값 중 X의 양자화 데이터에서 최대값(MaxX)과 최소값(MinX)을, Y의 양자화 데이터에서 최대값(MaxY)과 최소값(MinY)을, 그리고 Z의 양자화 데이터에서 최대값(MaxZ)과 최소값(MinZ)을 입력받는다. 최대값(Max)(즉, MaxX, MaxY, MaxZ) 및 최소값(Min)(즉, MinX, MinY, MinZ)이 입력되면, 최소값(Min)의 절대 값이 최대값(Max)보다 작거나 같은지가 판별된다(605 단계). 판별 결과, 최소값(Min)의 절대 값이 최대값(Max)보다 작거나 같으면 부호화 비트수(Qstep)는 $Qstep = \text{int}\{(\log_2|Min|)+1\}$ 으로 정해지고, 최소값(Min)의 절대 값이 최대값(Max)보다 작거나 같지 않으면 부호화 비트수(Qstep)(즉, Qstep_X, Qstep_y, Qstep_Z)는 $Qstep = \text{int}\{(\log_2|Max|)+1\}$ 으로 정해진다. 이와 같은 방법에 의해서, X, Y, Z의 양자화 데이터에 대한 부호화 비트수(Qstep_X, Qstep_y, Qstep_Z)가 구해지고, 이들 값들이(Qstep_X, Qstep_y, Qstep_Z) 도 4의 부호화 비트수 생성기(410)를 통해 출력된다.

<29> 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 부호화 비트수(Qstep_X, Qstep_Y, Qstep_Z)는 엔트로피 처리부(140, 240)로 입력되어 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 비트 심볼의 발생 확률을 이용해 제거한다. 그 결과, 비트 스트림 생성부를 통해 최종적인 비트 스트림(Compressed Bit Stream ; 145, 245)이 생성된다.

<30> 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 비트 스트림의 구조를 보여주는 도면이다. 도 6을 참조하면, 비트 스트림 생성부를 통해 생성되는 최종적인 비트 스트림(145, 245)은, 크게 헤더 정보(Header Information ; 500)와 키 값 정보(Key Value Information ; 505)로 구성된다. 이들 헤더 정보(500)와 키 값 정보(505)는 한 개의 CI 노드에서 처리되는 정보를 의미한다. 헤더 정보(500)는 복호화기(100,200)에서 CI 노드를 복원하기 위해 역양자화기(175)에서 수행할 양자화 조건으로 제공되는 정보로서, 참조 번호 515로 표시된 바와 같이 키 값의 양자화 크기(Qstep_KV), 키 값에서 X의 부호화 비트수(Qstep_X), 키 값에서 Y의 부호화 비트수(Qstep_Y), 키 값에서 Z의 부호화 비트수(Qstep_Z), 양자화기(130)에서 차분된 값을 0~1의 범위 값으로 정규화시키는데 사용된 최소 값(MinX, MinY, MinZ)과 최대 값(MaxX, MaxY, MaxZ)의 정보로 구성된다. 그리고, 키 값 정보(505)는 참조번호 510과 같이 구성되며, 여기에는 BFS의 탐색순서에 따른 키 값 정보가 포함된다.

<31> 앞에서 설명한 바와 같이, 일련의 부호화 과정을 통해 생성된 비트스트림은 도 1 및 도 2에 도시된 복호화기(150, 250)에서 상기의 부호화 과정의 역 과정을 통해 데이터를 복원할 수 있다. 단, 복호화기(150, 250)에서 각 노드의 첫 번째 키에 대한 키 프레임을 복원하고, BFS 구성부(170, 270)와 같이 3차원 객체의 공간 상관성을 표현하는 BFS를 생성하기 위해서, 탐색 시작 정점 생성기(165, 265)를 통해 IFS 노드 데이터와 탐색 시작 정점(start)을 입력받아야 한다. 디멀티플렉서(160, 260)는 IFS를 받아들여 CIdx를 탐색 시작 정점 생성기(165, 265)로 전달한다.

<32> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

【발명의 효과】

<33> 이상에 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법 및 그 장치에 의하면, 키 값의 부호화시 보다 효율적인 BFS 탐색 그래프를 생성할 수 있도록 적합한 탐색 시작 정점을 찾고, 이를 이용하여 부호화 비트수를 양자화 데이터에 맞게 할당해서 부호화함으로써 CI의 키 값을 보다 효율적으로 부호화 해줄 수 있다. 그리고, 복호화시 해당 정점을 제외한 다른 정점들에서 양자화 오차가 누적되지 않으므로, 여러 개의 부분 객체들의 집합체로 구성된 3차원 객체를 복호화 할 때 각 부분 객체들이 서로 분리된 형태로 복원되는 현상이 발생하지 않게 된다. 따라서, 다각형 메쉬나, 주기적 시정변수를 이용한 패취를 이용 형태로 표현된 3차원 객체에 있어서, 시간의 흐름에 따라 3차원 객체의 형태 변형 정보로 제공되는 방대한 량의 3차원

그래픽 애니메이션 데이터의 키 값 정보를 효율적으로 압축하고, 부호화 및 복호화 할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 탐색 시작 정점 발생기;

상기 탐색 시작 정점 생성기로부터 좌표 보간 데이터와 상기 탐색 시작 정점 시작 정보를 입력받아, 상기 정점들의 연결성 정보를 구성하는 BFS 구성부;

상기 정점들의 연결성 정보에 응답해서 상기 정점들의 공간 상관성을 정의하는 ADPCM 처리부;

상기 ADPCM 처리부의 출력 데이터를 양자화 하는 양자화기;

상기 양자화 결과에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 부호화 비트수 생성부; 및

상기 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여, 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 2】

부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 탐색 시작 정점 발생기;

상기 탐색 시작 정점 생성기로부터 좌표 보간 데이터와 상기 탐색 시작 정점 시작 정보를 입력받아, 상기 정점들의 연결성 정보를 구성하는 BFS 구성부;

상기 정점들의 연결성 정보를 양자화 하는 양자화기;

상기 양자화 된 결과에 응답해서 상기 정점들의 공간 상관성을 정의하는 ADPCM 처리부;

상기 양자화 결과에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 부호화 비트수 생성부; 및

상기 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여, 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 탐색 시작 정점 발생기는 상기 부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 상기 모든 정점에 연결된 정점의 개수를 구하고, 이들 중 가장 많은 연결 정점을 갖는 정점의 인덱스를 구하여, 상기 인덱스의 정점을 상기 탐색 시작 정점으로 발생하는 하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 엔트로피 처리부는 비트 심볼의 발생 확률을 이용하여 상기 양자화 된 값에 존재하는 상기 비트 중복성을 제거하는

것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 부호화 비트수 생성부는

상기 키 값과, 상기 좌표 보간 데이터의 첫 번째 키 프레임에 해당하는 데이터 및 상기 BFS 구성부의 출력을 받아들여, 상기 키 값 중 상기 X의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값, 상기 Y의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값, 및 상기 Z의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값을 출력하는 최대 최소 계산부; 및

상기 키 값의 상기 X, Y, Z에 대한 양자화 데이터의 범위가 충분히 나타낼 수 있는 부호화 비트수를 생성하는 부호화 비트수 생성기를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 부호화 비트수 생성기는

상기 최대 최소 계산부로부터 입력된 상기 키 값 중 상기 X의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값, 상기 Y의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값, 및 상기 Z의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값을 각각 비교하여, 상기 최소값의 절대 값이 상기 최대값보다 작거나 같으면 상기 부호화 비트수를 $Qstep = \text{int}\{(\log_2|Min|)+1\}$ 로 출력하고, 상기 최소값의 절대 값이 상기 최대값보다 작거나 같지 않으면 상기 부호화 비트수를 $Qstep = \text{int}\{(\log_2|Max|)+1\}$ 로 출력하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 7】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 엔트로피 처리부는 상기 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거한 결과를 비트 스트림으로 출력하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 비트 스트림은

상기 키 값의 양자화 크기, 상기 키 값의 X의 부호화 비트수, 상기 키 값의 Y의 부호화 비트수, 상기 키 값의 Z의 부호화 비트수, 상기 양자화기에서 차분된 값을 0~1의 범위 값으로 정규화 시키는 데 사용된 최소 값과 최대 값의 정보를 포함하는 헤더 정보; 및

상기 BFS의 탐색순서에 따른 키 값 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 9】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서 상기 부호화 장치에 의해 부호화된 데이터는 상기 부호화 과정을 역순으로 적용함에 따라 원래 데이터로 복호화 되는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 장치.

【청구항 10】

부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 단계;

좌표 보간 데이터와 상기 탐색 시작 정점 시작 정보에 응답해서 상기 정점들의 연결성 정보를 구성하는 단계;

상기 정점들의 연결성 정보에 응답해서 상기 정점들의 공간 상관성을 정의하는 단계;

상기 정의된 공간 상관성 데이터를 양자화 하는 단계;

상기 양자화 결과에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 단계; 및

상기 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여, 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법.

【청구항 11】

부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 탐색 시작 정점을 발생하는 단계;

좌표 보간 데이터와 상기 탐색 시작 정점 시작 정보에 응답해서 상기 정점들의 연결성 정보를 구성하는 단계;

상기 정점들의 연결성 정보를 양자화 하는 단계;

상기 양자화 결과에 응답해서 상기 정점들의 공간 상관성을 정의하는 단계;

상기 정의된 공간 상관성 데이터에 응답해서 키 값의 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 각각 발생하는 단계; 및

상기 X, Y, Z에 대한 부호화 비트수를 받아들여, 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거하는 엔트로피 처리 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법.

【청구항 12】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 탐색 시작 정점을 발생하는 단계는 상기 부호화될 정점들간의 연결 정보에 응답해서 상기 모든 정점에 연결된 정점의 개수를 구하는 단계;

상기 정점의 개수 중 가장 많은 연결 정점을 갖는 정점의 인덱스를 구하는 단계; 및

상기 인덱스의 정점을 상기 탐색 시작 정점으로 발생하는 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법.

【청구항 13】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 엔트로피 처리 단계는 비트 심볼의 발생 확률을 이용하여 상기 양자화 된 값에 존재하는 상기 비트 중복성을 제거하

는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법.

【청구항 14】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 부호화 비트수를 발생하는 단계는
상기 최대 최소 계산부로부터 입력된 상기 키 값 중 상기 X의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값, 상기 Y의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값, 및 상기 Z의 양자화 데이터의 최대 및 최소 값을 각각 비교하는 단계;

상기 최소값의 절대 값이 상기 최대값보다 작거나 같으면 상기 부호화 비트수를 $Qstep = \text{int}\{(\log_2|\text{Min}|)+1\}$ 로 출력하는 단계; 및

상기 최소값의 절대 값이 상기 최대값보다 작거나 같지 않으면 상기 부호화 비트수를 $Qstep = \text{int}\{(\log_2|\text{Max}|)+1\}$ 로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법.

【청구항 15】

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서, 상기 엔트로피 처리부 단계는 상기 양자화 된 값에 존재하는 비트 중복성을 제거한 결과를 비트 스트림으로 출력하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서, 상기 비트 스트림은

상기 키 값의 양자화 크기, 상기 키 값의 X의 부호화 비트수, 상기 키 값의 Y의 부호화 비트수, 상기 키 값의 Z의 부호화 비트수, 상기 양자화기에서 차분된 값을 0~1의 범위 값으로 정규화 시키는 데 사용된 최소 값과 최대 값의 정보를 포함하는 헤더 정보; 및

상기 BFS의 탐색순서에 따른 키 값 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법.

【청구항 17】

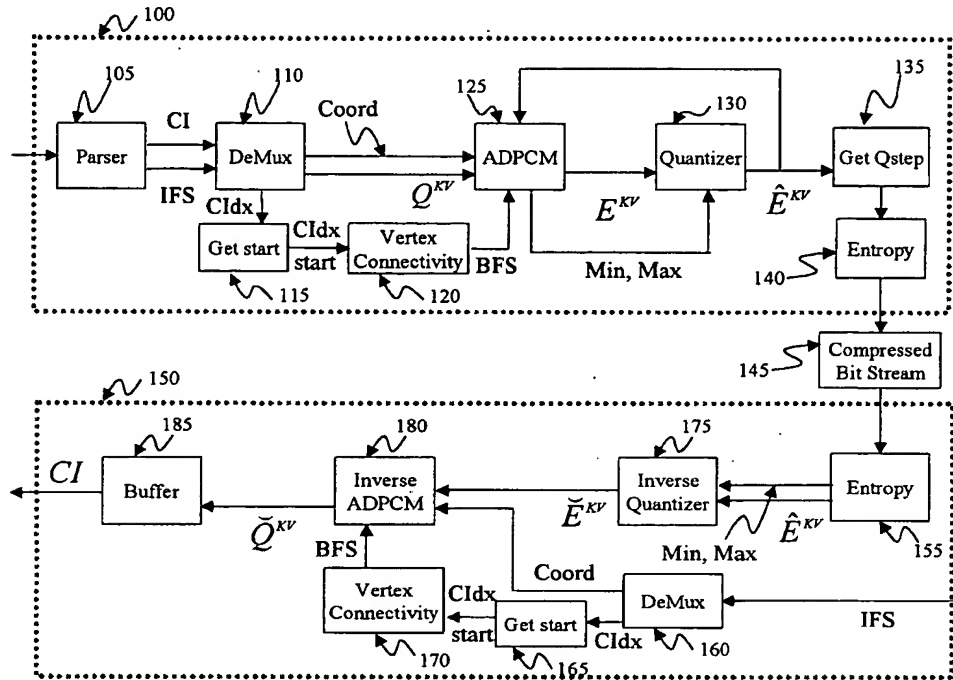
제 10 항 또는 제 11 항에 있어서 상기 부호화 장치에 의해 부호화된 데이터는 상기 부호화 과정을 역순으로 적용함에 따라 원래 데이터로 복호화 되는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 객체의 형태 변환 정보에 대한 키 값 부호화 방법.

【청구항 18】

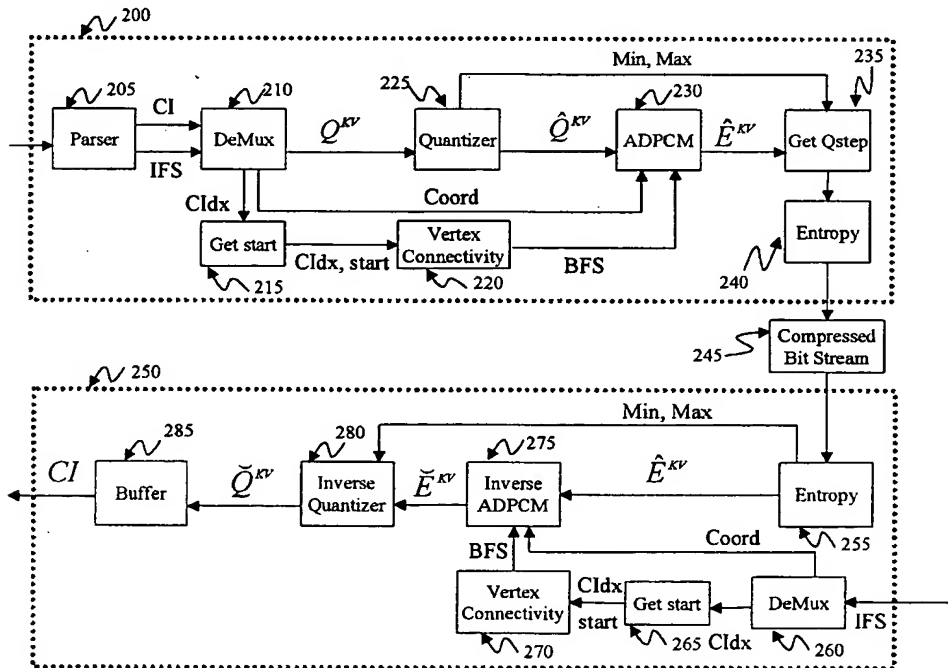
제 10 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

【도면】

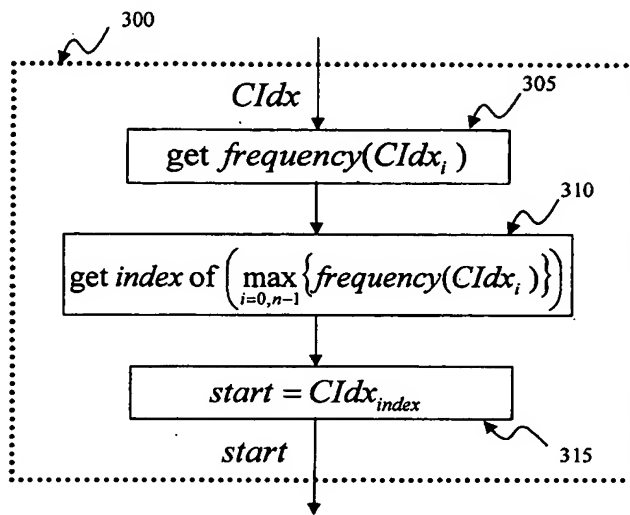
【도 1】



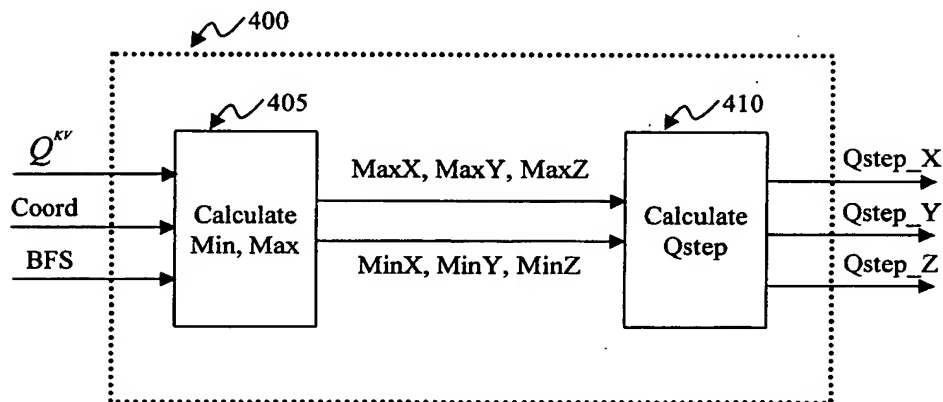
【도 2】



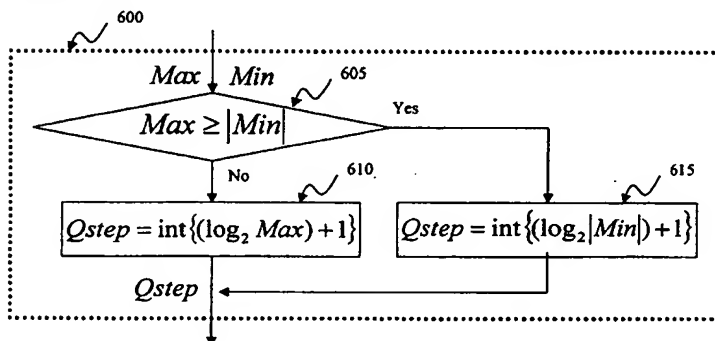
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

